Apéndice A
Manual de usuario

Consideraciones iniciales

Uno de los objetivos planteados al inicio de esta tesis fue la construcción de un sistema robusto de control del robot khepera 213, el sistema construido tiene la capacidad de controlar los movimientos del robot móvil de manera tal que el usuario interactue con el robot, proporcionándole los comandos directamente, de manera semiautomática y automática, el sistema al trabajar en esta última opción toma el control del robot para el trabajo de exploración de ambientes desconocidos, lo cual es la finalidad de esta tesis.

Configuración del sistema

Debido a que el robot se comunica con la computadora por medio del puerto serial, es necesario antes de poner a funcionar el artefacto robótico configurar algunos parámetros como son: puerto, velocidad, bits de parada, y tipo de paridad, esto se realiza en la ventana mostrada en la fig. A.1, que se visualiza al seleccionar la opción configuración del menú principal.

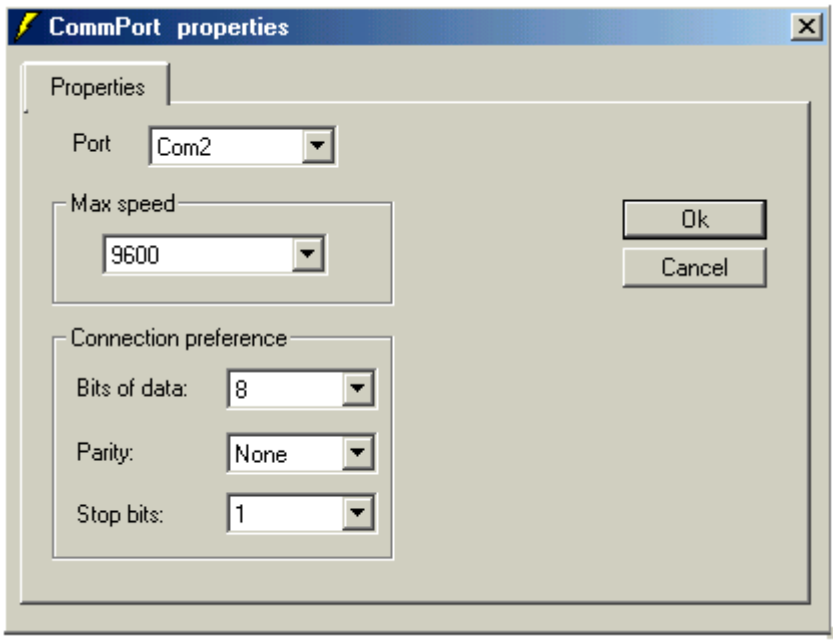

Figura A.1 Ventana de configuración

El robot esta configurado para funcionar adecuadamente con los parámetros arriba mostrados .

Control manual

Una vez que el sistema se ha configurado es posible controlar a través de él , al robot, esto se puede hacer de cuatro diferentes maneras, **control manual, directo a motores** y **por comandos**, la forma del control deseado se elige en el segmento de la ventana principal etiquetado como **Switch principal**.

En esta sección se revisará la forma manual, esta opción, es la elegida por defecto del sistema, una vez que se ha conectado con el robot por medio de la opción **Conectar** del menú principal.

Esta opción es la ideal para alinear o mover al robot, para esto solo se deben oprimir cualquiera de los cuatro botones marcados con las flechas en diferentes direcciones, el robot se moverá en la dirección seleccionada mientras este oprimido el botón correspondiente, y dejará de hacerlo al soltar dicho botón como se muestra en la figura A3.

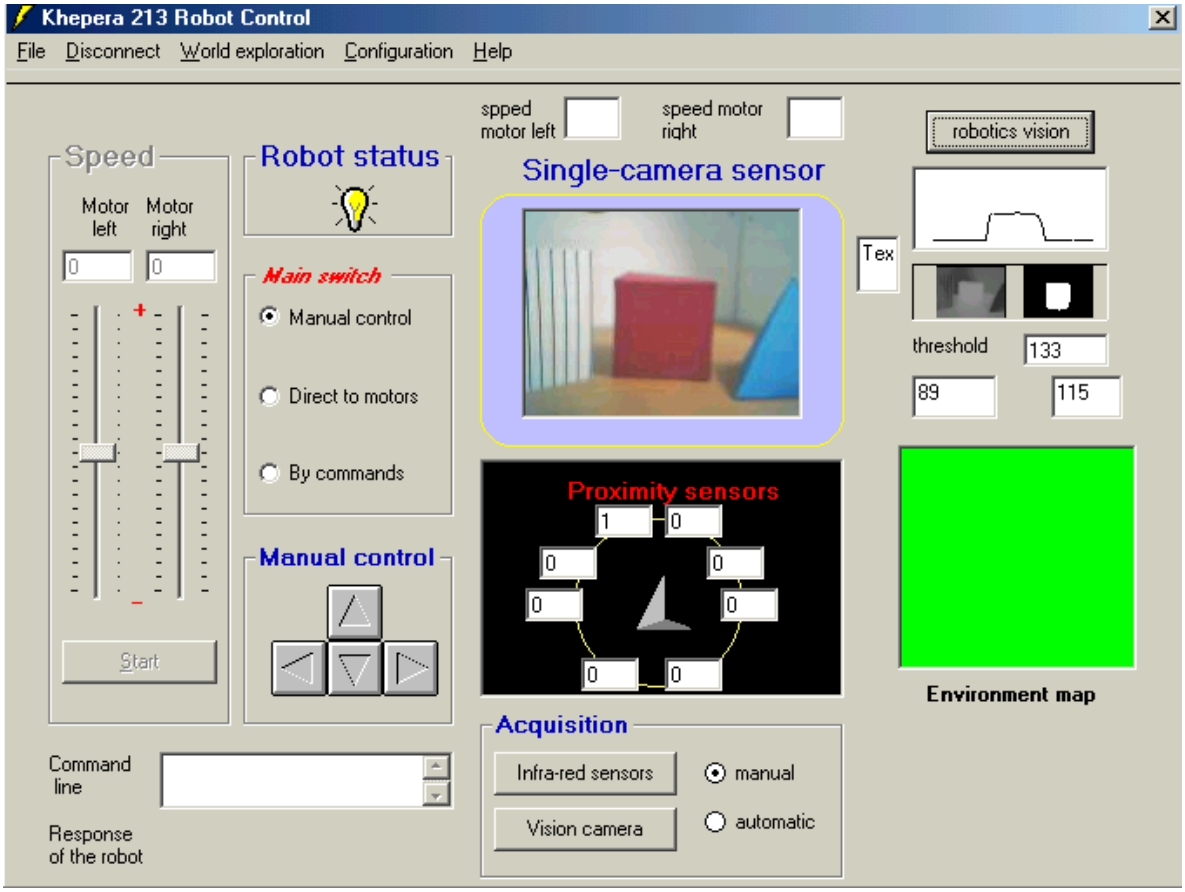

Figura A.2 Ventana principal del sistema

Control directo a motores

Este manera de controlar los movimientos del robot consiste en imprimirle una cierta velocidad a cada uno de los motores determinada por los controles que se muestran en la parte izquierda de la figura A.3

La velocidad puede ser positiva o negativa dependiendo si se desea que el motor asociado avance o retroceda, el movimiento se mantendrá hasta que el usuario oprima el botón **Parar,** la velocidad máxima es de 127 que corresponde a una velocidad de 1 m/s.

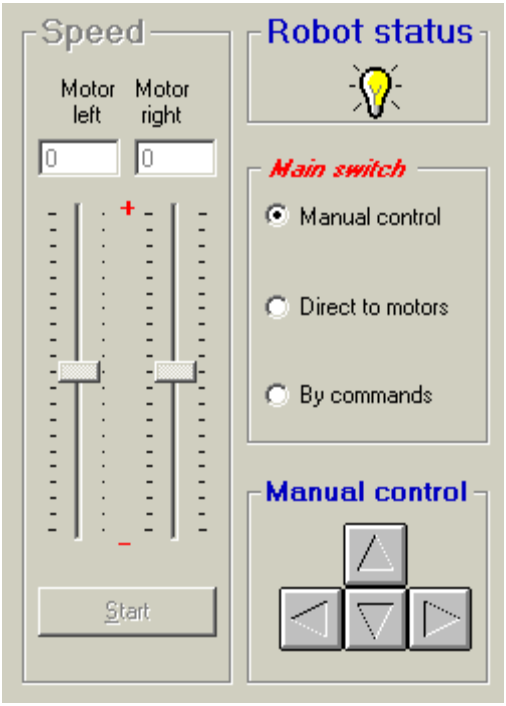

Figura A.3 Controles de velocidad de los motores

Control por comandos

Al seleccionar esta opción, el robot está receptivo a cualquier comando permitido que el usuario teclee en la caja de texto diseñada para este fin, la respuesta del robot será desplegada en parte inferior de la ventana, la sintaxis de los comandos es la siguiente.

Comando, [parámetro1],[parámetro2]... ,[parámetro n] ↵

Los corchetes significan que los parámetros pueden o no aparecer dependiendo del comando.

Comando	Sintaxis	Función
A	A, Kp,Ki,Kd	Configuración
B	B	Lectura de la versión del software presente en la memoria del robot
C	C, pos_left, pos_right	Alcanzar posición deseada
D	D,speed_motor_left, speed_motor_right	Pone las velocidades asociadas a cada motor.
E	E	Lectura de velocidades
G	G,position_motor_left, position_motor_right	Pone el contador de posición los valores deseados
H	H	Lee el contador de posición
N	N	Lee los sensores de proximidad del robot.
O	O	Lee los sensores de luz ambiental
T	T,2,N	Lee la imagen lineal desde la torreta

Tabla A.1 Comandos principales

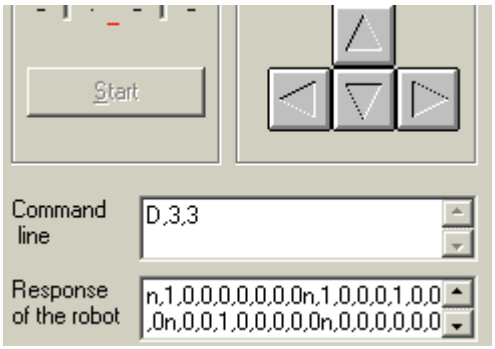

Figura A.4 Control por comandos

Exploración de ambientes

Al seleccionar la opción world exploration del menu principal, aparece un submenu, en donde se pueden elegir uno de los 3 algoritmos de exploración implementados en el sistema. La opción **Braitenberg** y **Braitenberg with odometry** control no utilizan el sistema de visión del robot, mientras Modificated braitenberg si lo requiere, es por eso que antes de elegir esta última opción, se debe primero poner en marcha el programa de captura de las imágenes de la cámara, como lo indica la figura A.6.

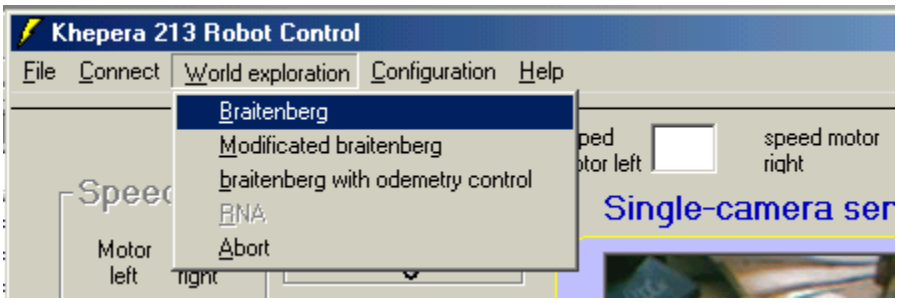

Figura A.5 opciones de exploración

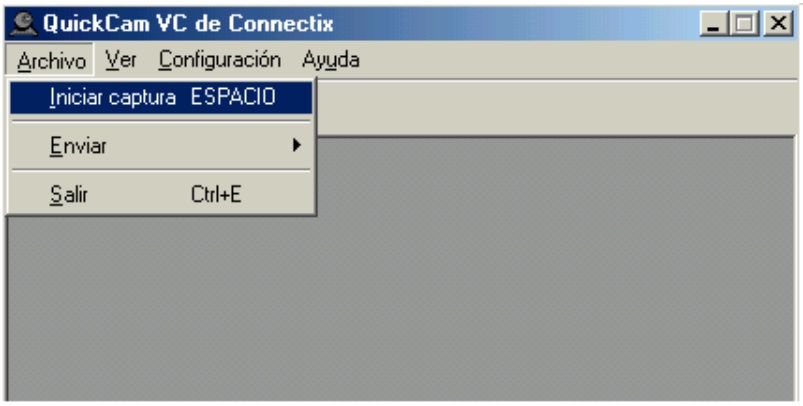

Figura A.6 software de captura

Fin de la tarea de exploración

Una vez que se ha conseguido la representación del mapa del entorno, el usuario puede detener el proceso seleccionando la opción abortar del menu world exploration.

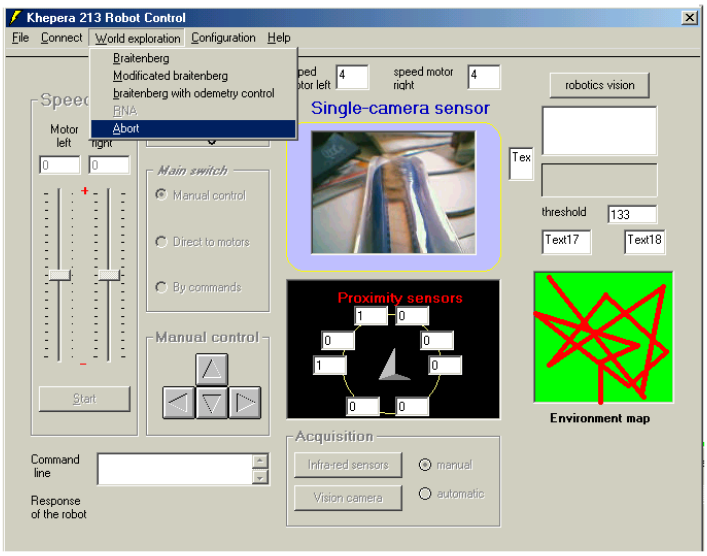

Figura A.7 Terminar tarea de exploración

Recomendaciones

Para un óptimo funcionamiento del sistema se debe contar con una computadora PC, como mínimo con 64MB de RAM, y un espacio en disco duro de a lo menos 5 MB, sistema operativo Windows 98 o posterior, un puerto serie y un puerto USB.

Si desea controlar al robot manualmente usando este sistema no aplique velocidades superiores a 10 pulsos debido a que podría dañarse el robot al chocar contra objetos en su camino, es recomendable si utiliza el sistema automático de exploración introducir al robot dentro de un ambiente cerrado y con un soporte elevado para sus cables de comunicación.